

NRDA ★ P62 85-124374/21 ★ FR 2553-330-A
 High pressure fluid cutter - uses transversely mobile nozzle and longitudinally mobile strip carrier to permit cutting of shapes from strip

SOC NAT IND AEROSPATIALE 17.10.83-FR-016466

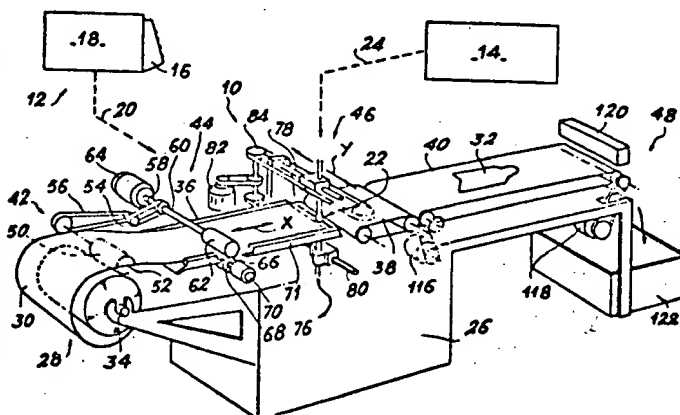
(19.04.85) B26f-01/26

17.10.83 as 016466 (1482AH)

The cutter uses a jet of fluid delivered from a nozzle under high pressure to cut a strip of material. The cutting nozzle (22) can be displaced in either sense in a direction (Y) transverse to the length of the strip. The strip can be displaced in either sense in the direction (X) of its length by a drive mechanism (44). By control of both X and Y displacement objects of various forms (32) may be cut from the strip.

The strip is held under a transparent guide (36) on the feed side of the cutter to hold it flat during displacement in the direction of the strip, and fluid is injected below the strip in this region to float it above the support surface. The cut piece (32) is delivered to a photo electric barrier (120) which stops delivery to allow removal of the cut piece.

ADVANTAGE - Compact machine for cutting shapes from strip, having higher throughput of strip material. (21pp
 Dwg.No.1/3)
 N85-093440



© 1985 DERWENT PUBLICATIONS LTD.

128, Theobalds Road, London WC1X 8RP, England

US Office: Derwent Inc. Suite 500, 6845 Elm St. McLean, VA 22101

Unauthorised copying of this abstract not permitted.

(19) REPUBLIQUE FRANCAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 553 330

(21) N° d'enregistrement national :

83 16466

(51) Int Cl* : B 26 F 1/26.

(12) **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

(22) Date de dépôt : 17 octobre 1983.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOP « Brevets » n° 16 du 19 avril 1985.

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

(71) Demandeur(s) : SOCIÉTÉ NATIONALE INDUSTRIELLE
AEROSPATIALE — FR.

(72) Inventeur(s) : Jean-Pierre Jumel et Bernard Guala.

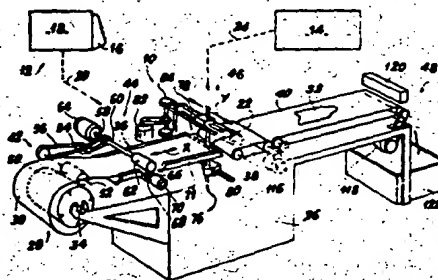
(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Société de protection des inventions.

(54) Machine de découpe de matière en bande par jet fluide haute pression.

(57) Machine de découpe de matière en bande 30 par jet
fluide haute pression.

La buse de découpe 22 se déplace selon une direction Y
perpendiculaire à la longueur de la bande, celle-ci étant entraî-
née dans l'un et l'autre sens par un dispositif 44, selon une
direction X parallèle à sa longueur. Des pièces 32 de forme
quelconque peuvent ainsi être découpées. Un tunnel transpa-
rent assure le guidage de la bande sur la table 36 en amont
de la buse 22. Le récupérateur de jet 76 est équipé d'un
détecteur d'usure et glisse de façon étanche sous une fausse
table prédécoupée par le jet. Une barrière photoélectrique 120,
activée lors de la découpe d'une pièce, détecte celle-ci et
arrête le transporteur 40 de façon à permettre la préhension
de la pièce.



2553330

1

La présente invention concerne une machine destinée à découper selon une ligne quelconque une matière en bande au moyen d'un jet fluide haute pression.

On connaît des machines permettant de découper un ouvrage ou une pièce dont les dimensions ne dépassent pas celles de la table qui les supporte. Dans de telles machines, la découpe peut être obtenue soit par la combinaison d'un déplacement transversal de l'outil de coupe avec un déplacement longitudinal de la table supportant la pièce, soit par un déplacement transversal et longitudinal de l'outil de coupe, la table étant alors fixe. Une machine de ce second type est décrite dans le brevet français n° 1 479 158.

Dans ces deux types de machine, il est possible de découper une pièce selon une ligne quelconque. Toutefois, la table doit être soit plus longue, soit aussi longue que l'ouvrage à découper, ce qui conduit à un encombrement très important lors de la découpe de pièces de grande longueur et à des temps morts importants lors de la fabrication de certaines pièces en série, puisqu'il est nécessaire de changer l'ouvrage entre chaque opération de découpe.

La présente invention a précisément pour objet une machine de découpe ne présentant pas les inconvénients des machines de la technique antérieure et permettant notamment, pour un encombrement réduit, de découper un ouvrage se présentant sous la forme d'une bande, ce qui autorise la découpe de pièces de longueur quelconque et la fabrication de pièces en série à un rythme accéléré, par une simple avance de la bande.

A cet effet, la machine de découpe de matière en bande par jet fluide haute pression selon la présente invention comprend une surface d'appui sensiblement plane apte à supporter ladite matière en bande, une buse de découpe émettant un jet de fluide sous haute

pression vers ladite matière en bande, des moyens pour
déplacer la buse selon une direction Y perpendiculaire
à la longueur de la bande, caractérisée en ce qu'elle
comprend de plus des moyens pour déplacer la matière en
5 bande dans l'un et l'autre sens selon une direction X
parallèle à la longueur de la bande, de telle sorte que
les déplacements combinés de la matière en bande et de
la buse permettent de réaliser des découpes de forme
quelconque sur une longueur quelconque de ladite matière
10 en bande.

On comprend que la combinaison des mouvements
de la buse et de la bande elle-même permet d'obtenir
toute forme de découpe contenue dans la largeur de la
bande, sans limitation de longueur. De plus, il n'y a
15 pratiquement plus de temps morts entre la découpe des
pièces successives.

Etant donné que la matière à découper est généralement bobinée et peut présenter une certaine raideur, elle peut avoir tendance à garder une légère
20 courbure lorsqu'elle se déplace sur la machine. Cela
n'est pas souhaitable à la fois parce que la matière en
bande risque ainsi de venir s'accrocher sur certaines
pièces de la machine et parce que la précision de la
découpe risque de s'en trouver diminuée. Pour cette
25 raison, il est proposé conformément à un autre aspect
de l'invention de réaliser la surface d'appui de la
machine, en amont de la buse de découpe et de part et
d'autre des moyens pour déplacer la matière en bande,
sous la forme d'une table fixe sur laquelle cette der-
30 nière se déplace à l'intérieur d'un tunnel de guidage.

Etant donné que la matière à découper peut
notamment être un matériau composite préimprégné dont
la feuille de protection, ou séparateur, recouvrant la
face inférieure est généralement enlevée pour faciliter
35 l'utilisation ultérieure de la découpe et diminuer le

2553330

3

temps de mise en oeuvre de celle-ci, cette face inférieure peut être collante. Lorsque la matière en bande se déplace à l'intérieur du tunnel, il est donc souhaitable d'éviter que sa face inférieure ne vienne adhérer sur la table fixe. Pour cette raison, des moyens peuvent être prévus pour créer un coussin fluide entre ladite table et la matière en bande.

De préférence, afin de permettre un contrôle visuel de la découpe, compte tenu du fait que la matière en bande peut se déplacer dans les deux sens, le tunnel est transparent.

De façon classique, la machine de découpe selon l'invention comprend un système de récupération du jet placé en vis-à-vis de la buse de découpe, de l'autre côté de la matière à découper. Conformément à un autre aspect de l'invention, ce système comprend, dans la trajectoire du jet, au moins une première plaquette métallique assurant la dislocation du jet et un dispositif de détection d'usure de cette plaquette comprenant une cavité normalement étanche située en-dessous de ladite plaquette et dont la paroi inférieure comporte au moins une autre plaquette métallique que vient frapper le jet lorsque la première plaquette est percée, et des moyens pour détecter l'arrivée du jet dans ladite cavité.

De préférence, ces derniers moyens comprennent un circuit électrique comportant un indicateur dont la mise en oeuvre est commandée par la fermeture dudit circuit résultant de la mise en contact de ladite autre plaquette et d'une électrode située dans la cavité, lorsque le jet de fluide arrive dans celle-ci.

Afin, à la fois de confiner le bruit qui se produit dans le récupérateur à l'intérieur de celui-ci, et d'éviter que les vapeurs formées lors de la dislocation du jet ne s'échappent vers le haut, la surface

d
sy
pr
én
5 dé
tè
te
ri
pr
10 ten

d'a
de
vit.

15 la

comm
et c
d'as
20 de c
buse

l'av
tion
détéc
25 trans

moyen
sacti
selon
chute,

30 teuse
d'ache
qu'aux

dont 1
35 temps

2553330

d'appui comprend de préférence, entre la buse et le système de récupération du jet, une fausse table fixe présentant une fente sensiblement de la largeur du jet émis par la buse, cette fente étant de préférence

5 découpée directement dans la table par le jet. Le système de récupération du jet, qui se déplace en même temps que la buse, comprend alors à son extrémité supérieure en contact avec la table un joint d'étanchéité présentant avec cette dernière un coefficient de frottement réduit.

10 Il est ainsi possible de supprimer le système d'aspiration de vapeur prévu généralement dans ce type de générateur, le fluide disloqué étant évacué par gravité.

15 Selon encore un autre aspect de l'invention, la machine selon l'invention comprend des moyens de commande automatiques des moyens pour déplacer la buse et des moyens pour déplacer la matière en bande, afin d'assurer la découpe dans cette dernière de pièces et de chutes, la surface d'appui comprenant, en aval de la buse de découpe, au moins une bande transporteuse dont l'avance achemine les chutes jusqu'à un moyen d'évacuation de chutes de la matière découpée, et des moyens de détection de présence d'une pièce sur ladite bande transporteuse commandant l'arrêt de celle-ci, lesdits

20 moyens de détection étant respectivement activés et désactivés par lesdits moyens de commande automatique, selon qu'ils assurent la découpe d'une pièce ou d'une chute, afin de commander l'arrêt de la bande transporteuse pour permettre la préhension des pièces et d'acheminer les chutes sans arrêt de la bande jusqu'auxdits moyens d'évacuation des chutes.

25 Dans ce cas, une deuxième bande transporteuse dont l'avance est commandée automatiquement, pendant un

30 temps déterminé, par les moyens de commande automati-

35

53330

2553330

5

que, après la découpe d'une pièce ou d'une chute, peut être placée entre la buse de découpe et ladite bande transporteuse afin de faciliter la découpe de la matière en bande.

5 On décrira maintenant, à titre d'exemple non limitatif, un mode de réalisation préféré de la machine selon l'invention en se référant aux dessins annexés dans lesquels :

10 - la figure 1 est une vue en perspective représentant de façon schématique une machine de découpe réalisée conformément à l'invention,

- la figure 2 est une vue en coupe transversale schématique de la partie de la machine située en amont de la buse de découpe,

15 - la figure 3 est une vue en perspective à plus grande échelle et en coupe partielle montrant notamment le système de récupération placé en vis-à-vis de la buse de découpe, et

20 - la figure 4 est une vue de dessus illustrant de façon schématique le fonctionnement de la machine, selon que l'élément découpé par celle-ci est une chute ou une pièce.

25 En se référant tout d'abord à la figure 1, on voit que la machine de découpe selon l'invention comporte trois parties distinctes constituées par un ensemble électromécanique d'exécution 10, un ensemble de commande 12 et une source de fluide sous très haute pression 14. Ces trois ensembles peuvent être séparés physiquement l'un de l'autre comme l'illustre la figure.

30 L'ensemble de commande 12 comprend une commande numérique 16 et une baie de commande 18. Il est relié à l'ensemble électromécanique 10 par des câbles de liaison 20.

35 La source de fluide sous très haute pression 14 est constituée par un groupe haute pression déli-

2553330

6

vrant dans le cas le plus courant de l'eau sous très haute pression qui est acheminée jusqu'à la buse de découpe 22 de l'ensemble 10 par une conduite 24.

L'ensemble électromécanique d'exécution 10 comprend un bâti 26 supportant à l'une de ses extrémités une bobine 28 d'une matière en bande 30, à découper en pièces 32 dont la forme peut être quelconque. La bobine 28 est montée sur un axe 34 qui peut tourner librement sur le bâti 26, de façon à permettre le libre dévidage de la bande 30.

La face supérieure horizontale du bâti 26 constitue une surface d'appui formée, depuis l'extrémité du bâti portant la bobine 28 jusqu'à l'extrémité opposée, d'une table fixe 36, d'un premier transporteur sans fin de petite longueur 38 et d'un deuxième transporteur sans fin 40 de plus grande longueur. La largeur de ces différents éléments constituant la surface d'appui sur laquelle est reçue la bande 30 est légèrement supérieure à la largeur de cette dernière, afin notamment de permettre un guidage de la bande sur la table 36.

Par ailleurs, le bâti 26 supporte, depuis l'extrémité portant la bobine 28 jusqu'à son extrémité opposée, un dispositif 42 de dévidage de la bande 30, un dispositif 44 d'avance et de guidage de la bande sur la table 36, un dispositif de coupe 46 situé entre la table 36 et le premier transporteur 38 et un dispositif 48 de tri et d'évacuation des chutes permettant la préhension des pièces.

Le dispositif de dévidage 42 comporte un galet caoutchouté 50 entraînant par friction la bobine 28. A cet effet, le galet 50 est fixé sur un axe 52 parallèle à l'axe 34 de la bobine et cet axe 52 est monté tournant à l'extrémité d'un bras articulé (non représenté) dont l'extrémité opposée est articulée au-

2553330

7

tour d'un axe fixe 54. Le galet caoutchouté 50 est ainsi pressé contre la bobine sous l'action de la gravité, éventuellement renforcé par l'action de moyens élastiques (non représentés).

5 Deux courroies 56 et 58 montées sur des poulies appropriées servent à transmettre à l'arbre 52 portant le galet 50 le mouvement de rotation d'un axe 60 du dispositif 44 d'avance de la bande, en passant par l'axe fixe 54.

10 Le dispositif 44 d'avance et de guidage de la bande 30 comporte un galet d'entraînement 62 monté sur l'axe 60 d'un moteur 64, au-dessus de la bande 30. Un rouleau métallique 66 est placé en-dessous de la bande 30 dans une encoche de la table 36, de telle sorte que sa génératrice supérieure affleure la face supérieure de cette dernière, comme l'illustre la figure 2. Les axes 60 et 68 du galet 62 et du rouleau 66 sont parallèles à l'axe 34 de la bobine 28 et situés dans un même plan vertical, de façon à presser entre eux la bande 20 30. Ce résultat est obtenu en appliquant le galet 62 contre le rouleau métallique 66 avec une pression déterminée, à l'aide de moyens connus (non représentés). Un codeur ou compteur 70 est associé au rouleau métallique 66 afin de déterminer le nombre de révolutions de celui-ci et donc la longueur de la bande qui défile sur la table 36.

25 Conformément à une caractéristique essentielle de la présente invention, le moteur 64 servant à commander l'avance de la bande 30 sur la table 36 peut 30 déplacer cette bande parallèlement à sa longueur dans l'un ou l'autre sens par l'intermédiaire du mécanisme qui vient d'être décrit, comme l'illustre la flèche X sur la figure 1.

35 On a vu que les courroies 56 et 58 permettent au moteur 64 de mettre en rotation simultanément le

galet 50 et le galet 62. Les diamètres de ces galets ainsi que les diamètres des poulies sur lesquelles sont reçues les courroies sont choisis de façon que les vitesses périphériques des deux galets soient égales entre elles. Ainsi, le dispositif 44 d'avance de la bande n'a pas à vaincre l'inertie de la bobine 28, mais uniquement celle de la portion de bande se trouvant entre le galet 50 et le dispositif de coupe 46 et celle du rouleau rigide 66.

Comme l'illustre la figure 1, un positionnement précis de la bande selon la direction X est obtenu en maintenant celle-ci contre un guide lisière 71 disposé le long de l'un des bords longitudinaux de la table 36.

Pour tenir compte du fait que la matière en bande 30 à découper peut présenter une certaine rigidité, il est prévu dans un mode de réalisation préféré de l'invention d'assurer le maintien de la bande sur la table 36, afin d'éviter que la bande ne conserve une certaine courbure, ce qui risquerait à la fois de diminuer très sensiblement la précision de la découpe et de conduire à des incidents tels que l'accrochage de la bande sur certaines parties en saillie de la machine.

Comme l'illustre de façon schématique la figure 2, une bonne planéité de la bande dévidée est obtenue dans la zone de découpe en plaçant sur la table 36 un tunnel 72 comportant une encoche pour le passage du galet 62.

Lorsque la matière en bande à découper est une matière composite préimprégnée, celle-ci est généralement stockée en bande continue à l'état collant entre deux feuilles appelées séparateurs. Lorsque la bande en matière composite est déroulée en vue de sa découpe, le séparateur qui recouvre la face inférieure de la bande, c'est-à-dire la face tournée vers le plateau

2553330

9

de la machine, est enlevé afin, d'une part, de faciliter l'utilisation ultérieure de la découpe et, d'autre part, de diminuer les temps de manutention des découpes. En effet, si les deux séparateurs restaient en place, l'opérateur devrait retourner la découpe pour enlever le second séparateur et risquerait d'y laisser, dans sa précipitation, des morceaux qui nuiraient à la qualité du composite.

Compte tenu de cette remarque, dans un mode de réalisation préféré de l'invention, la machine comporte en outre des orifices 74 ménagés dans la table 36 selon un axe sensiblement médian, comme l'illustre la figure 2. Ces orifices sont alimentés en air comprimé, ce qui permet de créer en permanence entre la table et la bande 30 un coussin d'air évitant à cette dernière de venir adhérer sur la table. Ainsi, la précision du déplacement de la bande 30 selon l'axe X n'est pas affectée. Il est à noter que le coussin d'air créé entre la bande et la table 36 tend à éloigner la bande de la table, mais que ce mouvement est limité par le tunnel 72.

De préférence, le tunnel 72 est transparent, de façon à permettre un contrôle visuel des opérations de découpe.

Le dispositif de coupe 46 comporte de façon connue une buse de découpe 22 disposée verticalement au-dessus de la bande 30 et un système de récupération du jet 76 disposé en-dessous de la bande, en vis-à-vis de la buse 22. La buse 22, comme le système de récupération 76, sont montés sur des colonnes de guidage transversales 78 et 80 parallèles à l'axe 34 du rouleau 28. Un moteur 82 permet, par l'intermédiaire de poulies et de courroies appropriées désignées de façon générale par la référence 84, de déplacer la buse 22 et le récupérateur 76 le long de leur colonne de guidage respec-

2553330

10

tive dans un sens ou dans l'autre, de telle sorte qu'ils restent en permanence en vis-à-vis l'un de l'autre. Le déplacement transversal ainsi obtenu est désigné par la flèche Y sur la figure 1.

Conformément à une caractéristique essentielle de l'invention, on voit qu'il est possible, en commandant simultanément la mise en oeuvre des moteurs 64 et 82 à l'aide de la commande numérique 16 selon un programme approprié, de découper dans la bande 30 des pièces 32 de formes et de dimensions quelconques, dans les limites de la largeur et de la longueur de la bande, au moyen d'un ensemble électromécanique 10 dont les dimensions peuvent rester relativement réduites. La machine selon l'invention permet également de réaliser en série la découpe d'un grand nombre de pièces selon un programme déterminé et sans perte de temps.

Si l'on se réfère maintenant à la figure 3, on voit que le système de récupération 76 du jet délivré par la buse 22 est placé en dessous d'une fausse table 86 prolongeant la table 36 et comportant une fente 88 dont la largeur est sensiblement égale à la largeur du jet sortant de la buse 22. Afin que la largeur de la fente 88 soit aussi faible que possible et que cette fente soit placée exactement dans l'alignement du jet, la fausse table 86 est réalisée de préférence dans un matériau apte à être découpé par le jet, tel qu'une matière plastique, et la fente 88 est découpée dans ce matériau par le jet lui-même.

Le système de récupération 76 comporte dans sa partie haute un tube 90 d'axe vertical portant à son extrémité supérieure un joint d'étanchéité cylindrique 92 réalisé par exemple en feutre afin de présenter un coefficient de frottement aussi faible que possible avec la fausse table 86. Le joint d'étanchéité 92 est percé en son centre d'un trou 94 de diamètre sensible-

25533

2553930

11

ment égal au diamètre du jet. Ce joint d'étanchéité permet ainsi, en combinaison avec la fausse table 86, de confiner autant que possible le bruit à l'intérieur du système de récupération et d'éviter que la vapeur d'eau formée dans celui-ci ne s'échappe par son extrémité supérieure.

De façon classique, après avoir parcouru une certaine distance à l'intérieur du tube 90, le jet vient se disloquer sur une plaquette horizontale 96 en métal fritté fixée dans le bas du tube. Des trous 98 formés dans le tube 90 au-dessus de la plaquette 96 permettent à la vapeur d'eau formée par la dislocation du jet de s'écouler par gravité vers une tuyauterie 100. On remarquera que la présence de la fausse table 86 et du joint d'étanchéité 92 permettent d'éviter tout risque d'échappement de la vapeur d'eau par le haut du tube, de sorte qu'il n'est plus nécessaire comme dans les dispositifs de la technique antérieure de prévoir des moyens annexes pour aspirer la vapeur d'eau formée par la dislocation du jet sur la plaquette. Le bruit de la machine s'en trouve ainsi encore réduit, ainsi que son coût.

Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, le système de récupération 76 comporte de plus des moyens 102 pour détecter le percement de la plaquette 96 par le jet. Ces moyens se composent d'une chambre 104 formée à la partie inférieure du tube 90, en-dessous de la plaquette 96 et normalement étanche. La cloison inférieure de cette chambre 104 comporte dans sa partie centrale une seconde plaquette 106 également en métal fritté, ainsi qu'une électrode 108 séparée de la plaquette 106 par un bloc 110 en un matériau électriquement isolant. La plaquette 106 et l'électrode 108 sont montés dans un circuit électrique (non représenté) comportant de plus un indicateur

d'usure de la plaquette 96 ainsi qu'une source de tension électrique.

Lorsque la plaquette 96 est percée par le jet de fluide émis par la buse de découpe 22, l'eau traverse la chambre 104 et vient heurter la plaquette 106 qui en assure la dislocation. L'eau ainsi admise dans la chambre 104 met en contact la plaquette 106 et l'électrode 108, ce qui a pour conséquence la fermeture du circuit électrique et la mise sous tension de l'indicateur. Il est à noter que la détection du percement de la plaquette 96 est ainsi pratiquement immédiate et s'effectue sans qu'une seule goutte d'eau soit rejetée à l'extérieur du système de récupération 76.

Comme on l'a mentionné précédemment, la fausse table 86 est prolongée par une première bande transporteuse 38 dont la mise en oeuvre est commandée par un moteur 116. Une seconde bande transporteuse 40 prolonge la bande 38 et elle est commandée indépendamment de celle-ci par un second moteur 118. Le dispositif de tri et d'évacuation des chutes 48 comporte un moyen de détection des pièces 32 constitué par une barrière photoélectrique 120 placée à l'extrémité de la bande transporteuse 40 située au bout de l'ensemble 10. Il comporte en outre un bac de réception 122 placé en-dessous de l'extrémité du transporteur 40, de façon à recevoir les chutes acheminées par celui-ci.

Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, les différents moteurs 64, 82, 116 et 118 ainsi que la barrière photoélectrique 120 de l'ensemble électromécanique 10 sont commandés par l'ensemble de commande 12, de telle sorte que la découpe des pièces 32 s'effectue selon un programme déterminé, que les chutes résultant de cette découpe tombent automatique-

ment dans le bac 122 et que le transporteur 40 s'arrête lorsqu'il supporte une pièce 32.

Afin que le dispositif 48 puisse réaliser le tri entre les pièces et les chutes, la commande numérique 16 est conçue de telle sorte qu'elle envoie un ordre d'activation de la barrière photoélectrique 120 lorsqu'elle commande la découpe d'une pièce dans la bande 30 à l'aide des moteurs 64 et 82 et qu'elle envoie un ordre de désactivation de la barrière photoélectrique 120 lorsqu'elle commande la découpe d'une chute dans la matière en bande.

Compte tenu de cette dernière remarque, le fonctionnement de la machine est le suivant.

L'ensemble de commande 12 envoie en continu, selon un programme déterminé à l'avance, des ordres de découpe des pièces et de chutes dans la bande 30. Ces ordres ont pour conséquence des déplacements combinés de la buse de découpe 22 et de la bande à découper respectivement selon les directions Y et X, conduisant à la découpe successive de pièces et de chutes selon ce programme.

A chaque fois que la découpe d'un élément est terminée, que cet élément soit une pièce ou une chute, l'ensemble de commande 12 met en marche le moteur 116 qui était précédemment arrêté pendant la découpe. La pièce ou la chute est ainsi acheminée par le transporteur 38 jusqu'au transporteur 40, après quoi le transporteur 38, dont le moteur 116 est alimenté de façon temporisée, s'arrête.

Le moteur 118 du transporteur 40 est normalement alimenté en continu à partir de l'ensemble de commande 12, de telle sorte que la pièce ou la chute dont la découpe vient d'être terminée est transportée jusqu'au bout de la bande transporteuse 40. A ce stade, et comme l'illustre schématiquement la figure 4, deux cas

doivent être distingués.

Dans le premier cas, l'élément qui se trouve sur le transporteur 40 est une chute 33. On a vu précédemment que dans ce cas, la barrière photoélectrique 120 est désactivée. La barrière ne détecte donc pas le passage de la chute, de sorte que le moteur 118 reste sous tension et que la chute tombe au bout du transporteur 40 dans le bac 122.

Dans le cas contraire où l'élément qui vient d'être découpé est une pièce 32, la barrière photoélectrique 120 est activée, de telle sorte qu'elle détecte immédiatement la pièce lorsqu'elle parvient à son niveau. Cette détection a pour effet immédiat de provoquer l'arrêt du moteur 118 et, par conséquent, du transporteur 40. La préhension de la pièce peut alors être réalisée par tout moyen, c'est-à-dire aussi bien manuellement que par un dispositif de manipulation automatique approprié. Cette préhension est représentée schématiquement par la flèche 123 sur la figure 4.

Dès que la pièce est retirée du transporteur 40, le signal émis par la barrière photoélectrique 120 disparaît et le moteur 118 commande à nouveau l'avance du transporteur 40 jusqu'à l'arrivée d'une nouvelle pièce qui sera détectée à son tour par la barrière photoélectrique.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation qui vient d'être décrit à titre d'exemple, mais en couvre toutes les variantes mettant en oeuvre des moyens équivalents connus.

2553330

15

REVENDICATIONS

1. Machine de découpe de matière en bande (30) par jet fluide haute pression, comprenant une surface d'appui (36, 38, 40) sensiblement plane apte à supporter ladite matière en bande, une buse de découpe (22) émettant un jet de fluide sous haute pression vers ladite matière en bande, des moyens (82) pour déplacer la buse selon une direction (Y) perpendiculaire à la longueur de la bande, caractérisée en ce qu'elle comprend de plus des moyens (44) pour déplacer la matière en bande dans l'un et l'autre sens selon une direction (X) parallèle à la longueur de la bande, de telle sorte que les déplacements combinés de la matière en bande et de la buse permettent de réaliser des découpes de forme quelconque sur une longueur quelconque de ladite matière en bande.

2. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que ladite surface d'appui comporte, en amont de la buse de découpe (22) et de part et d'autre des moyens (44) pour déplacer la matière en bande, une table fixe (36) sur laquelle cette dernière se déplace à l'intérieur d'un tunnel de guidage (72).

3. Machine selon la revendication 2, caractérisée en ce que des moyens (74) sont prévus pour créer un coussin fluide entre ladite table (36) et la matière en bande (30).

4. Machine selon l'une quelconque des revendications 2 et 3, caractérisée en ce que le tunnel (72) est transparent.

5. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce qu'elle comprend de plus un système (76) de récupération du jet placé en vis-à-vis de ladite buse (22), de l'autre côté de la matière à découper, ledit système comprenant, dans la trajectoire du jet, au moins une première plaquette mé-

5 tallique (96) assurant la dislocation du jet et un dispositif (102) de détection d'usure de cette plaquette comprenant une cavité (104) normalement étanche située en-dessous de ladite plaquette et dont la paroi inférieure comporte au moins une autre plaquette métallique (106) que vient frapper le jet lorsque la première plaquette est percée, et des moyens (108) pour détecter l'arrivée du jet dans ladite cavité.

10 6. Machine selon la revendication 5, caractérisée en ce que les moyens pour détecter l'arrivée du jet dans la cavité comprennent un circuit électrique comportant un indicateur dont la mise en oeuvre est commandée par la fermeture dudit circuit résultant de la mise en contact de ladite autre plaquette (106) et
15 d'une électrode (108) située dans ladite cavité (104), lorsque le fluide arrive dans celle-ci.

7. Machine selon l'une quelconque des revendications, 5 et 6, caractérisée en ce que les moyens (82) pour déplacer la buse (22) selon la direction (Y) agissent simultanément sur le système de récupération du jet (76), pour maintenir celui-ci en permanence en vis-à-vis de la buse, ladite surface d'appui comprenant, entre la buse et le système de récupération du jet une fausse table fixe (86) présentant une fente (88) sensiblement de la largeur du jet émis par la buse, le système de récupération du jet comprenant à son
25 extrémité supérieure en contact avec la table un joint d'étanchéité (92) présentant avec cette dernière un coefficient de frottement réduit.

30 8. Machine selon la revendication 7, caractérisée en ce que la fausse table fixe (86) située entre la buse (22) et le système (76) de récupération du jet est réalisée en un matériau apte à être traversé par le jet, de telle sorte que ladite fente (88) est
35 découpée directement dans la table par celui-ci.

2553330

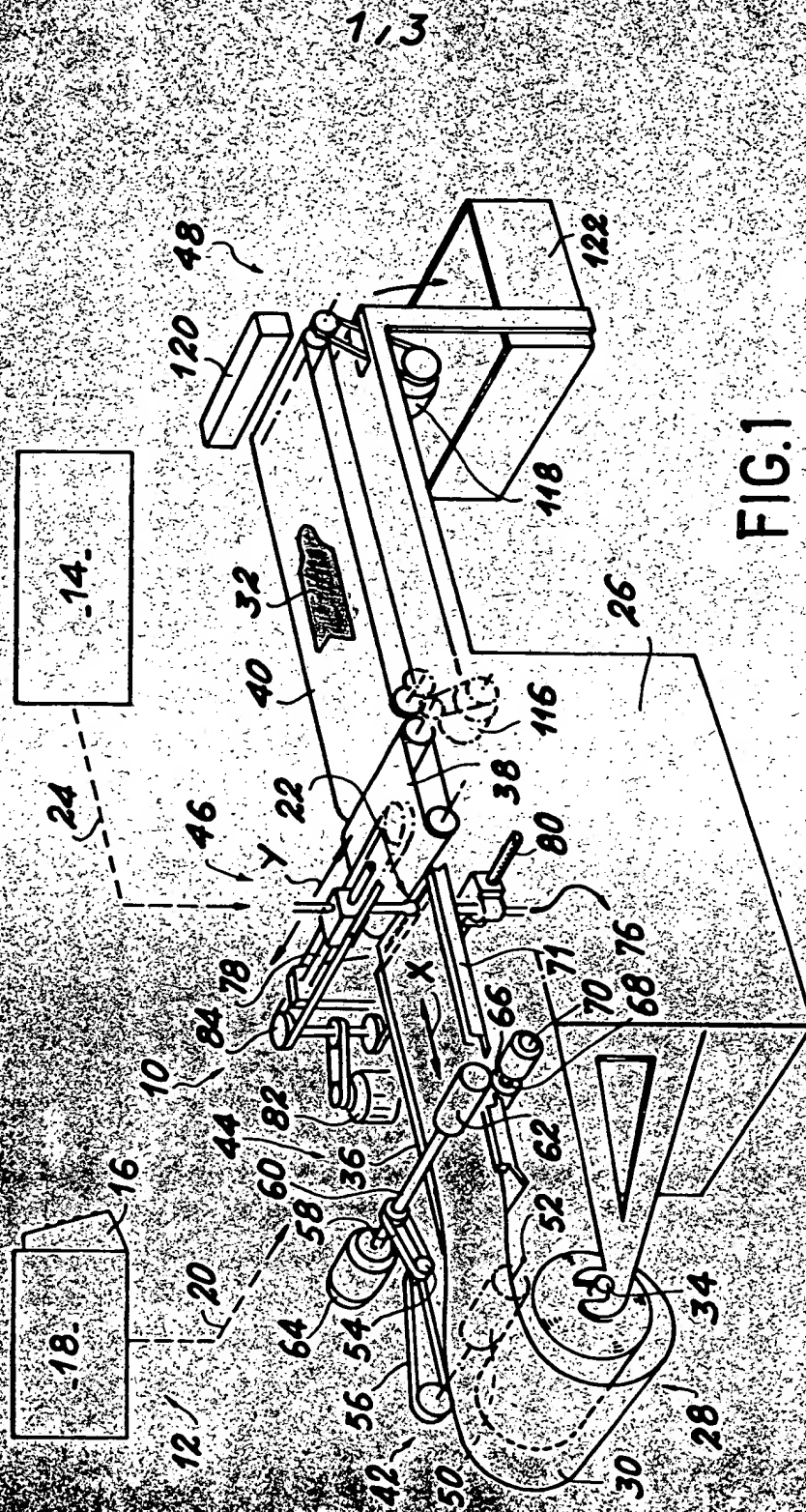
17

9. Machine selon l'une quelconque des revendications 7 et 8, caractérisée en ce que le système (76) de récupération du jet comprend des moyens (100) d'évacuation par gravité du fluide disloqué par ladite première plaquette.

10. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée en ce qu'elle comprend de plus des moyens (12) de commande automatique des moyens (82) pour déplacer la buse et des moyens (44) pour déplacer la matière en bande, afin d'assurer la découpe dans cette dernière de pièces (32) et de chutes (33), ladite surface d'appui comprenant, en aval de la buse de découpe, au moins une bande transporteuse (40) dont l'avance achemine les chutes jusqu'à un moyen (122) d'évacuation de chutes de la matière découpée et des moyens (120) de détection de présence d'une pièce (32) sur ladite bande transporteuse commandant l'arrêt de celle-ci, lesdits moyens de détection étant respectivement activés et désactivés par lesdits moyens de commande automatique, selon qu'ils assurent la découpe d'une pièce ou d'une chute, afin de commander l'arrêt de la bande transporteuse (40) pour permettre la préhension des pièces et d'acheminer les chutes sans arrêt de la bande jusqu'audit moyen (122) d'évacuation des chutes.

11. Machine selon la revendication 10, caractérisée en ce que ladite surface d'appui comprend, entre la buse de découpe (22) et ladite bande transporteuse (40), une deuxième bande transporteuse (38) dont l'avance est commandée automatiquement par lesdits moyens de commande automatique (12), après la découpe d'une pièce (32) ou d'une chute (33), pendant un temps déterminé.

2553330



2553330

2,3

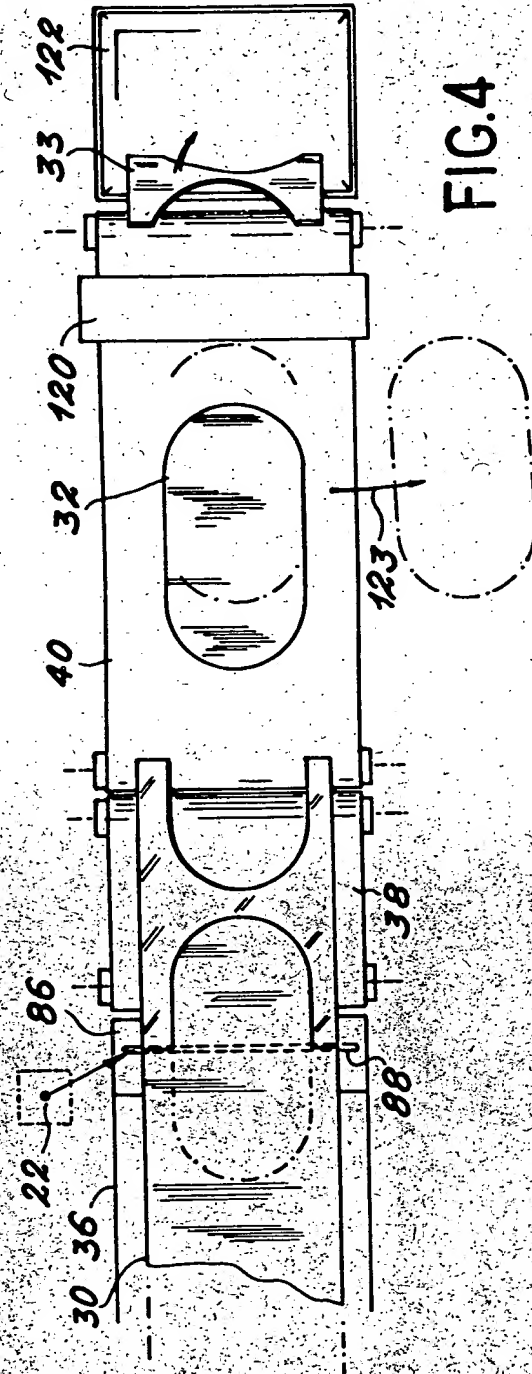


FIG. 4

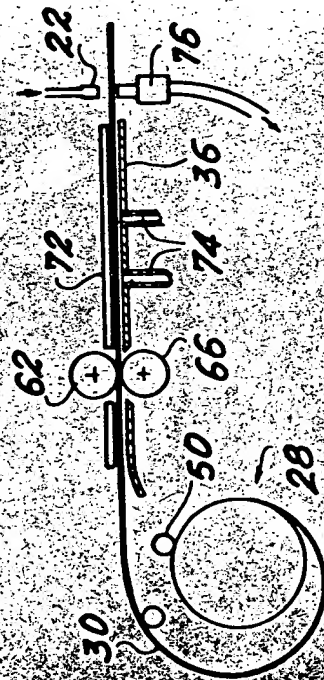
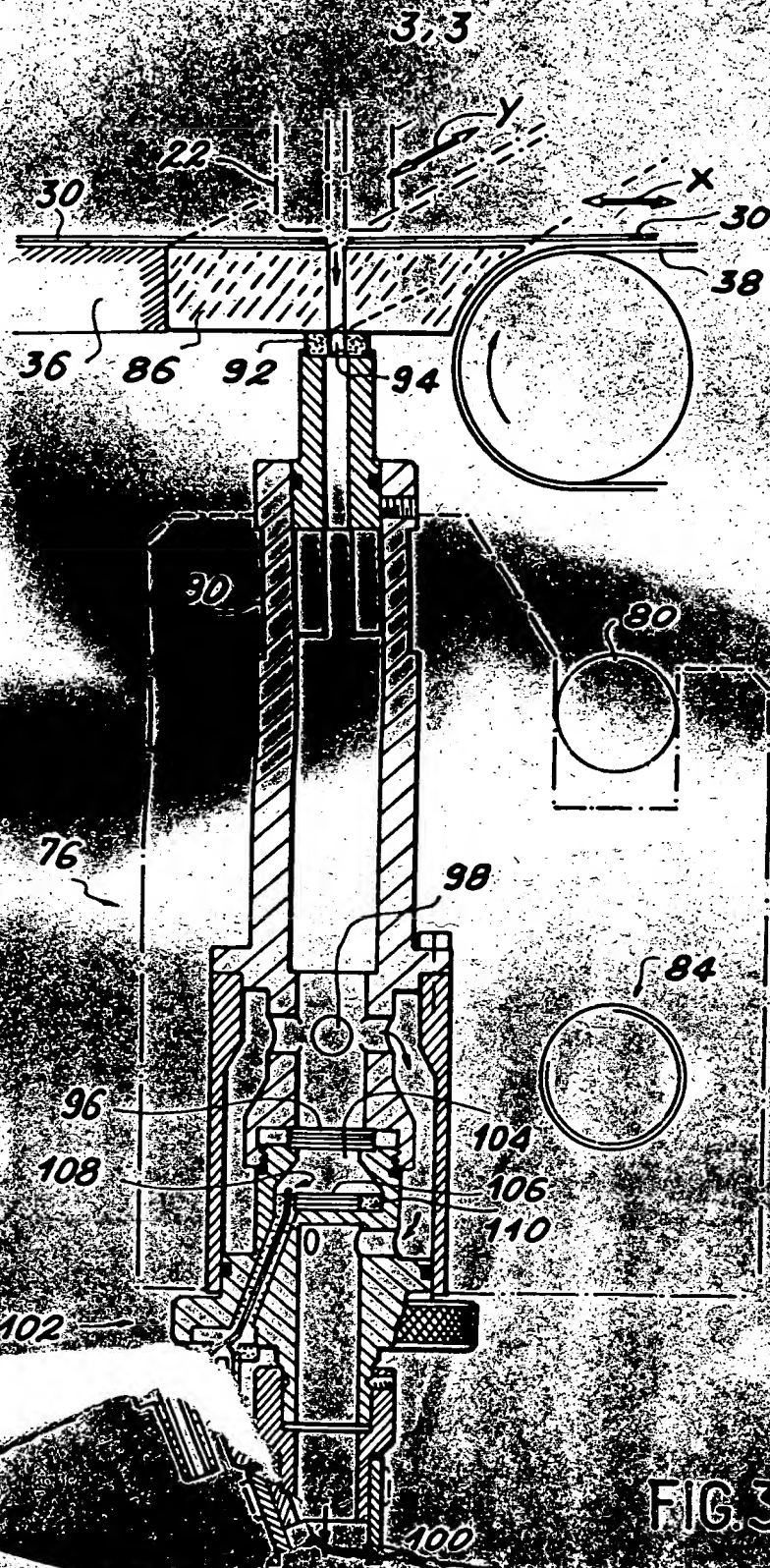


FIG. 2

2553330



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.